

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成29年1月19日(2017.1.19)

【公表番号】特表2016-515184(P2016-515184A)

【公表日】平成28年5月26日(2016.5.26)

【年通号数】公開・登録公報2016-032

【出願番号】特願2015-560560(P2015-560560)

【国際特許分類】

F 1 6 F	9/53	(2006.01)
F 1 6 F	9/34	(2006.01)
F 1 6 F	9/32	(2006.01)
F 1 6 F	9/46	(2006.01)
B 6 0 G	13/08	(2006.01)
B 6 0 G	17/08	(2006.01)

【F I】

F 1 6 F	9/53	
F 1 6 F	9/34	
F 1 6 F	9/32	J
F 1 6 F	9/46	
B 6 0 G	13/08	
B 6 0 G	17/08	

【手続補正書】

【提出日】平成28年11月25日(2016.11.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】振動ダンパ

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前提部分に基づく原動機付き車両における跳ね返り力及び圧縮力の緩衝のための振動ダンパに関するものである。

【背景技術】

【0002】

振動ダンパは、車両安定性を確保するとともに所望の走行快適性を得るためにバネ上質量としてのシャシーの振動を迅速に収束させるのに寄与するものである。このために、多くは油圧式の振動ダンパが用いられており、これらにおいては、軸方向に変位可能なピストンがオイルで満たされたシリンダ内で案内されている。ピストンにはピストンロッドが配置されており、このピストンロッドは、シリンダから上方へ密に導出されるとともに、車両のシャシーに固定される。他方、シリンダは、その下端部で好ましくは車輪部分又は車軸部分に取り付けられている。このとき、ピストンは、シリンダを上側の流出チャンバと下側の流入チャンバに分割し、これら流出チャンバ及び流入チャンバは、少なくとも1つの絞り弁を介して互いに接続されている。下降するピストンロッドの均衡のために、流入チャンバは更に気体圧力チャンバに接続されており、この気体圧力チャンバ内には、キャビテーションを回避するために約20~30barの一次圧力が供給されている。車両の走行特性をあらかじめ設定された振動緩衝及び/又は所望の走行快適性に適合する

ことができるよう、ダンパ力の閉ループ制御又は開ループ制御のために、絞り弁を電磁的に調整可能に形成することができる。ただし、このような絞り弁は、その制御特性において比較的緩慢であり、そのため、しばしば迅速な振動変化を十分迅速に緩衝することができない。

【0003】

特許文献1には、電気粘性式の絞り弁によって構成され、これにより非常に迅速な振動制御を可能とする、車両用の振動ダンパが開示されている。このとき、シリンダ内側チューブの周囲には離間した電極チューブが配置されており、この電極チューブは、シリンダ内側チューブと共に絞り隙間を形成している。ここで、絞り隙間は流入チャンバにも、また流出チャンバにも接続されており、この絞り隙間を通って流れる電気粘性流体の粘性は、電極チューブとシリンダ内側チューブの間の高電圧によって制御可能である。ただし、この振動ダンパは、ピストンロッドの体積均衡のために他のピストンを有する空圧式の圧力媒体シリンダを更に備えており、このピストンは、いわゆるシングルチューブ式のダンパとしての油圧シリンダに軸方向に接続されている。これにより、振動ダンパがかなり延長され、これにより組付けについての問題に至ることがある。

【0004】

他の電気粘性式の振動ダンパが特許文献2から知られており、この振動ダンパは、いわゆるツインチューブ式のダンパとして構成されている。ここで、ショックアブソーバはシリンダ内側チューブで構成されており、このシリンダ内側チューブの周りに同軸に離間した別の3つのシリンダチューブが電極として配置されている。これら電極は、シリンダ内側チューブの周りにおいて3つのバルブ隙間を形成する。電極チューブに対して同軸に更に別の1つの離間した外側チューブが配置されており、この外側チューブは、流出チューブに対してシールされているとともにピストンの導出時に開放する逆止弁を介して流入チャンバに接続されるとともに空圧式の気体圧力チャンバを形成している。絞り隙間が下方へ気体圧力チャンバに接続されるとともに上方へ流出チャンバへ接続され、このことが連通する複数のチューブのシステムを表しているため、特にかなり長期の休止時間後に気体状の圧力媒体の一部が気体圧力チャンバから絞り隙間を介して流出チャンバ内へ至り、振動ダンパが不都合に影響を受けることとなり得る。さらに、ツインチューブ式のダンパは、径方向に並んで配置された3つの絞り隙間によって比較的大きな外径を生じさせるものであり、その結果、このような取付空間が例えばコイルバネの内部においてしばしば提供されない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】独国特許出願公開第102007026378号明細書

【特許文献2】欧州特許第0261472号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

したがって、本発明の基礎となる課題は、冒頭に記載した種類の振動ダンパを、該振動ダンパがコンパクトな外部寸法によって構成可能であるとともに、同様に良好かつ迅速な振動緩衝を生じさせるように改善することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題は、請求項1に記載された発明によって解決される。本発明の複数の実施形態及び有利な実施例は、従属請求項に記載されている。

【発明の効果】

【0008】

本発明は、流出チャンバと気体圧力チャンバの間の逆止弁によって、流出チャンバ又は絞り隙間へ侵入する気体状の圧力媒体を迅速に再び気体圧力チャンバへ戻し、これにより

所望の振動緩衝が電気粘性流体を用いて長期にわたって維持されるという利点を有している。これにより、同時に、バルブ隙間ににおける気体状の圧力媒体によって、電極間に電圧閃絡が生じるおそれが低減される。

【0009】

さらに、本発明は、圧力媒体内側シリンダと電極チューブの間でのバルブ部分隙間の形成により、シール手段を用いてチューブの心合わせが達成され、これにより隙間高さの精度の改善がなされ得るという利点も有している。これにより、同時に振動緩衝の精度も向上する。なぜなら、同じ高さにおいて同一の粘性を隙間長さ全体にわたって制御可能であるためである。このことは、特に二重らせんとしてのねじらせん状のシール手段によって達成される。なぜなら、これらシール手段が粘性制御に利用可能な隙間長さを長くするものであるためである。

【0010】

さらに、圧力媒体内側シリンダと電極チューブの間のシール手段の嵌合式の使用により、個々のチューブのわずかな壁厚において振動ダンバのより大きな機械的な強度が達成される。

【0011】

本発明の特別な形成においては、更に、電極チューブがその外側のジャケット面に電気的な絶縁層又は絶縁塗装を備えるようになっており、このことは、これによって比較的わずかな制御エネルギーのみが必要となるという利点が得られる。なぜなら、制御エネルギーが外部へ放出されるためである。

【0012】

本発明の別の特別な形態においては、電子制御回路が高電圧電子機器として振動ダンバに設けられており、この電子制御回路は、寿命及び最後にリセットされたダンパストロークに基づいて、あらかじめ設定された緩衝に必要な制御電圧値を演算するものである。これにより、電圧上昇をこれによって制限可能であると同時に電圧閃絡が低減されるとともに絞り間隙における過剰な温度上昇が回避されるという利点が得られる。

【0013】

図面に示された実施例に基づき本発明を詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】電気粘性式の振動ダンバの概略を示す図である。

【図2】らせん状の2つのシールコイルを有する圧力媒体内側シリンダの一部を示す図である。

【図3】流出チャンバと気体圧力チャンバの間の逆止弁を有する振動ダンバの一部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図面の図1には、いわゆるツインチューブ式ダンバとしての車両用のショックアブソーバとして形成された、電気粘性流体を有する制御可能な油圧式の振動ダンバが概略的に示されている。この振動ダンバは、軸方向に変位可能なピストン2が内部に配置された圧力媒体内側シリンダ1を含んでおり、ピストンには取付位置において上方へ引き上げられることが可能なピストンロッド3が固定されている。ここで、ピストン2は圧力媒体内側シリンダ1を上側の流出チャンバ5と下側の流入チャンバ4に分割しており、これらチャンバ内には、油圧による圧力媒体として電気粘性流体が注入されている。好ましくはアルミニウム材料から成る離間した電極チューブ7が圧力媒体内側シリンダ1に対して同軸に配置されており、この電極チューブは、絞り隙間6として、圧力媒体内側シリンダ1に対するリング状の隙間を備えている。この絞り隙間6は、その上端部において圧力媒体内側シリンダ1における孔15を通して流出チャンバ5に連通しているとともに、圧力媒体内側シリンダ1のシリンダ内側カバー16における底設バルブとしての第3の逆止弁10を通して流入チャンバ4に連通している。さらに、離間した外側チューブ8が電極チューブ7

の周囲に同軸に配置されており、この外側チューブの上側部分は気体圧力チャンバ9となっており、この気体圧力チャンバ内には2~3barのわずかな過圧を有する空圧的な圧力媒体が注入されている。気体圧力チャンバ9は、その上部において、電極チューブ7、上側のシリンドカバー27及び外側チューブ8の間でリングシール17によってシールされている。

【0016】

下側の範囲においては、気体圧力チャンバ9が電気粘性流体の高さによって画成されており、外側チューブ8と電極チューブ7の間の外側のリング空間19におけるこの電気粘性流体のレベル18は、各ピストン位置に依存する。振動ダンパをシールするために、下側のシリンドカバー20が下側の範囲において外側チューブ8に設けられており、この下側のシリンドカバー20は、外側のリング空間19を外側へ密閉するものである。

【0017】

圧力媒体内側シリンド1と電極チューブ7の間に確保された絞り隙間6は、ネジらせん状に配置された2つの隙間シール部22, 23によって二重らせんとして形成された同様の2つのバルブ部分隙間12, 13に分割されている。このために、電極チューブ7と圧力媒体内側シリンド1の間には180°ずらして配置された2つの隙間シール部22, 23がシール手段11として配置されており、これら隙間シール部は、図面の図2において個々に詳細に示されている。

【0018】

図面の図2には圧力媒体内側シリンド1の一部が示されており、この圧力媒体内側シリンド1にはネジらせん状の2つの溝21がフライス加工されていて、これら溝は、あらかじめ設定されたピッチを備えているとともに、互いに均等な軸方向の間隔を有し、二重らせんとなっている。これら両溝21には、それぞれ1つの第1の隙間シール部22が挿入又は鋲込まれ、180°ずらして配置された第2の溝21には第2の隙間シール部23が挿入又は鋲込まれる。これら隙間シール部22, 23は、好ましくはエラストマの合成樹脂材料又はゴム材料から成るとともに、圧力媒体内側シリンド1の外側のジャケット面を越えてあらかじめ設定された隙間高さだけ突出している。これにより、圧力媒体内側シリンド1とこの圧力媒体内側シリンド1上を移動する電極チューブ7の間に互いに對してシールされた2つのバルブ部分隙間12, 13が形成され、これらバルブ部分隙間は、それぞれ電気粘性流体を流出チャンバ5から流入チャンバ4へ流すことが可能な絞り弁を形成する。しかし、隙間シール部22, 23は、同様に、圧力媒体内側シリンド1を同軸に挿入可能な電極チューブ7の内部範囲における同一の溝又は貫通した隙間に配置することも可能である。このようなネジらせん状の隙間シール部22, 23により、同様に絞り弁における貫流路が延長され、これにより、制御可能性が改善される。

【0019】

しかし、隙間シール部22, 23は、線形にされることが可能であり、これにより、平行な2つの絞り隙間を形成することができる。心合わせの改善のために、圧力媒体内側シリンド1と電極チューブ7の間において、2つより多くのバルブ部分隙間12, 13も例えば三重らせんとして配置することが可能である。

【0020】

気体圧力チャンバ9内での高い一次圧力を回避するために、ピストン2内には流出チャンバ5へ向けて開放可能な第2の逆止弁24が更に設けられており、ピストンロッド3が流入チャンバ4から流出チャンバ5へ移動するときに、この第2の逆止弁を通って電気粘性流体が流れ、導入されるピストンロッドの体積が絞り隙間12, 13を介して外側のリング空間19へ至るとともにそこでレベル18を上昇させる。

【0021】

連通する複数のチューブの原理による長い寿命及びバルブ部分隙間12, 13を介した他の動作状態において気泡も気体圧力チャンバ9から流出チャンバ5へ至り得るため、上側のシリンドカバー27の範囲における流出チャンバ5の最上点又はこれに接続されているリング部分には気体収集空間25が設けられており、この気体収集空間は、出口側で気

体圧力チャンバ9へ開口する、特別に絞られた第1の逆止弁14に接続されている。

【0022】

この第1の逆止弁14の構成は図面の図3に詳細に示されており、この図3には、上側の振動ダンパ部分の断面図が示されている。ここで、絞られた第1の逆止弁14は、リング状のバルブ上部28と、リング状のバルブ下部29とで構成されており、これらバルブ上部及びバルブ下部は、ピストンロッド3に対して同軸に上側のシリンドカバー27におけるリングシール17の下方に配置されている。ここで、好ましくは、バルブ上部28はシールされたエラストマで構成されており、このエラストマは、上側でリングシール17においてシールされつつその中央の孔においてピストンロッド3に密に接触しており、下側へ向いた弾性的なリング状のシールリップ30を備えるとともに、このシールリップの先端部がバルブ下部29の水平なリング面32上でシールされて密に接触している。バルブ下部29は、同様にリング状に形成されるとともに、好ましくは例えば真鍮のような潤滑性の金属で構成されており、その外側のジャケット面33において外側チューブ8の内部に接触する。外側のジャケット面33の下方ではバルブ下部29がリング状の電極プラケット26に密に接触し、この電極プラケット26は、電極チューブ7を電気的に絶縁しつつカウンタ電極として接続された圧力媒体内側シリンド1から分離するとともに、電極チューブ7と圧力媒体内側シリンド1の間のバルブ部分隙間12, 13を圧力チャンバ9に対してシールするものである。

【0023】

気体圧力チャンバ9の上部が電極プラケット26に対して同軸に始点となっており、気体圧力チャンバ9は、傾斜した接続孔31を介してバルブ内部空間34に接続されている。このバルブ内部空間34は、バルブ上部28とバルブ下部29の間に確保されている。バルブ下部29は、バルブ内部空間34と気体収集空間25の間において無圧の状態でわずかに摺動するようピストンロッド3に接触しているとともに、この1つのわずかな摺動隙間を形成するものである。この摺動隙間は、気泡は通すものの液体に対しては狭すぎ、したがって絞り隙間を形成する。無圧の状態においては、しばしばかなり長い寿命の後又は他の動作状態の後に絞り隙間12, 13からの気泡が気体収集空間25内の最高箇所に収集される。振動ダンパが操作されると、これにより、流出チャンバ5内の圧力が上昇し、その結果、バルブ下部29における傾斜した、又は丸められた画成面35により、気体収集空間25の範囲に、絞り隙間よりも小さな貫通隙間がピストンロッド外面部に沿ってバルブ内部空間34まで形成されている。そして、このバルブ内部空間34内では、過圧が気泡と共に延在している。これにより、シールリップ30が径方向外方へ押圧されるとともに、接続孔31への気泡の経路が解放される。気体圧力チャンバ9内の圧力が流出チャンバ5内の圧力に達するとすぐに、絞られた第1の逆止弁14のシールリップ30が閉鎖され、その結果、後続の電気粘性流体が漏れることがない。これにより、常に、流出チャンバ5内で収集された空圧的な圧力媒体量がわずかなピストンの移動の後に再び気体圧力チャンバ9内へ戻され、その結果、空圧的な圧力媒体により振動ダンパの緩衝力が損なわれることがない。

【0024】

高電圧による振動ダンパの作動のために、好ましくは外側チューブ8内に高電圧電子機器37が配置されており、この高電圧電子機器は、少なくとも1つの制御可能な高電圧電源部39と、プログラム制御される電子回路38とを含んでいる。ここで、制御可能な高電圧電源部39は、車両電圧から高電圧を生成し、この高電圧は、最大の緩衝力を生成するために、隙間高さに応じて例えば約5000V/mmの高電圧値を有している。バルブ部分隙間12, 13内での正確な流量制御を可能とするために、動作状態において電極チューブ7とカウンタ電極として接続された圧力媒体内側シリンド1の間に電圧閃絡が生じないことを補償することも必要であり、このことは、好ましくは空圧的な圧力媒体がバルブ部分隙間12, 13内に存在する場合に生じる。このようなケースは、ツインチューブ式ダンパにおいて長い休止時間の後にしばしば起きる。なぜなら、このダンパは、連通する複数の配管の原理に基づき均等なレベルへ調整するためである。したがって、プログラ

ム制御される電子回路 3 8 は、更に休止時間、電気粘性流体の温度及び休止の前に戻されたピストンストロークを検出する。このような気泡が振動ダンパの短時間の操作の後に流出チャンバ 5 内へ至るため、まずは、この流入段階において、あらかじめ設定された特性曲線経過に基づき電子回路 3 8 が上昇する制御電圧を演算することであらかじめ規定された高電圧がゆっくりと上昇するように制御される。また、制御電圧に基づきこの段階における過圧を防止することが可能である。このことは、同様に液体温度に依存するため、電圧の演算の際に検出された温度も考慮される。これに基づき、振動ダンパの行程のために高電圧が算出され、高電圧電源部 3 9 が対応して制御される。その結果、電圧閃絡に至ることなく所望の緩衝力を制御する、最適化された高電圧が電極チューブ 7 に印加される。

【0025】

電圧閃絡の兆候であり得る、考えられる不適当な電流上昇も電子回路 3 8 によって同時に監視される。このために、電子回路 3 8 には特性曲線経過がインプットされており、この特性曲線経過は、制御電流目標値に対応しているとともにそれぞれ検出された実際値と比較され、あらかじめ設定された限界値を超過する場合には制御される高電圧が低下される。これにより、場合によってはあり得る電圧閃絡を消滅させることができ、これによって目標値経過が再び生じる。

【0026】

さらに、制御エネルギーを制限するために、電極チューブ 7 は、外方への照射、特に外側のリング空間 1 9 への照射を低減するよう、外側で絶縁層又は絶縁コーティング 3 6 を備えている。

【0027】

これにより、特に高電圧電源部 3 9 の寸法を小さくすることができ、これによってこの高電圧電源部を単純かつコンパクトに構成することができる。

【0028】

上述の振動ダンパは、走行時に以下のように動作する：

【0029】

軸線を介した走行振動の入力時には、外側チューブ 8 が跳ね返りの際に下方へ移動し、その結果、流出チャンバ 5 内にある、圧力媒体としての電気粘性流体によって上側のピストン面に圧力が作用する。これにより、流出チャンバ 5 内にある電気粘性流体は、孔 1 5 及びバルブ部分隙間 1 2 , 1 3 を介して外側のリング空間 1 9 へ、及び底設バルブ 1 0 を介して流入チャンバ 4 内へ流れる。このとき、ピストン 2 はそのピストンロッド 3 と共に垂直方向上方へ流出チャンバ 5 へ移動し、これにより、流出する電気粘性流体及びピストンロッド 3 の体積割合分が同時に外側のリング空間 1 9 から底設バルブ 1 0 を介して流入チャンバ 4 へ至る。これにより、外側のリング空間 1 9 におけるレベルも低下し、これによって、同時にその一次圧力によって気体圧力チャンバ 9 が拡張する。このとき、電気粘性流体は、影響を受けない、すなわち電圧のない状態において作動油のようにふるまう。その結果、この種の振動ダンパは、制御電圧なく基本的に従来の油圧式のショックアブソーバのように動作する。

【0030】

この種のショックアブソーバの緩衝作用は、電極チューブ 7 へ制御高電圧を印加することにより更に高められ、その結果、電気粘性流体の粘性がこれに合わせて変化する。すなわち、制御電圧の印加により電場が発生し、この電場によって電気粘性流体の粘性を任意に高めることができる。したがって、好ましくは、振動ダンパは、大きな圧縮速度においてはあらかじめ設定された圧縮特性曲線に合わせて、車輪振動が車両シャシーに対して適当に緩衝されるかぎり高められるように制御される。圧縮振動により力が車両シャシーへ伝達されるため、その結果、適当に緩衝され得る跳ね返り振動も生じる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

原動機付き車両における跳ね返り力及び/又は圧縮力の緩衝のための振動ダンパであって、当該振動ダンパが圧力媒体内側シリンダ(1)を含み、該圧力媒体内側シリンダ内には、ピストン(2)がピストンロッド(3)と共に軸方向に移動可能に配置されており、前記ピストンが前記圧力媒体内側シリンダ(1)を流入チャンバ(4)と流出チャンバ(5)に分割しており、これら流入チャンバ及び流出チャンバ内には圧力媒体として電気粘性流体が含まれており、前記流入チャンバ(4)及び前記流出チャンバ(5)が、前記圧力媒体内側シリンダ(1)と該圧力媒体内側シリンダに対して同軸に配置された電極チューブ(7)の間の少なくとも1つの絞り隙間(6)によって接続されており、前記電極チューブ(7)が、離間した別の外側チューブ(8)によって同軸に包囲されており、前記外側チューブが、前記電極チューブ(7)と共に、底設バルブ(10)を介して前記流入チャンバ(4)に接続された気体圧力チャンバ(9)を形成している、前記振動ダンパにおいて、

前記圧力媒体内側シリンダ(1)と前記電極チューブ(7)の間に軸方向に直線状又はネジらせん状のシール手段(11)が配置されており、前記流出チャンバ(5)と前記気体圧力チャンバ(9)の間に該気体圧力チャンバ(9)へ開口する絞られた第1の逆止弁(14)が設けられていることを特徴とする振動ダンパ。

【請求項 2】

前記圧力媒体内側シリンダ(1)が、前記流入チャンバ(4)の端部においてシリンダ内側カバー(16)によって閉鎖されていること、及び前記底設バルブ(10)が、前記流入チャンバ(4)へ開口する第3の逆止弁として形成されていることを特徴とする請求項1記載の振動ダンパ。

【請求項 3】

前記シール手段(11)が、前記電極チューブ(7)の内側のジャケット面におけるネジらせん状の溝(21)又は隙間内へ固定されていて、ゴム材料又は合成樹脂材料から成る突出したエラストマで構成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の振動ダンパ。

【請求項 4】

前記流出チャンバ(5)へ開口する第2の逆止弁(24)が前記流出チャンバ(5)及び前記流入チャンバ(4)の間に配置されていることを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載の振動ダンパ。

【請求項 5】

絞られた前記第1の逆止弁14が、上側のシリンダカバー(27)の範囲に配置されているとともにリング状のバルブ上部(28)及びリング状のバルブ下部(29)で構成されており、これらバルブ上部とバルブ下部の間には、バルブ内部空間(34)が確保されており、前記バルブ上部及び前記バルブ下部が前記ピストンロッド(3)に対して同軸に配置されていること、及び前記バルブ下部(29)がその外側のジャケット面(33)によって前記流出チャンバ(5)を前記気体圧力チャンバ(9)に対してシールし、前記バルブ上部(28)がその外側及び内側のジャケット面によって前記気体圧力チャンバ(9)を外部に対してシールするよう構成されていることを特徴とする請求項1~4のいずれか1項に記載の振動ダンパ。

【請求項 6】

前記バルブ下部(29)が前記流出チャンバ(5)に対して外方へ向けて斜めに傾斜した画成面(35)を備えており、該画成面が前記ピストンロッド(3)と同軸に気体収集空間(25)を前記流出チャンバ(5)内に形成していること、及び前記バルブ下部が潤(3)滑性の金属で構成されているとともに前記ピストンロッド(3)に対して同軸に狭い絞り隙間を形成していることを特徴とする請求項5記載の振動ダンパ。

【請求項 7】

前記バルブ上部(28)が下方へ向いたリング状の弾性的なシールリップ(30)を備えており、該シールリップが少なくとも無圧状態において前記バルブ下部(29)の水平なリング面(32)上に密に接触していること、及び前記バルブ下部(29)において前記気体圧力チャンバ(9)と前記バルブ内部空間(34)との間に少なくとも1つの接続孔(31)が配置されていることを特徴とする請求項5又は6記載の振動ダンパ。

【請求項8】

前記電極チューブ(7)がその外側のジャケット面において絶縁塗装層(36)又は絶縁コーティングを備えており、該絶縁塗装層又は絶縁コーティングが、外方への電場を遮蔽するように形成されていることを特徴とする請求項1~7のいずれか1項に記載の振動ダンパ。

【請求項9】

前記外側チューブ(8)に高電圧電子回路(37)が配置されており、該高電圧電子回路が、気密にかつ電気的に前記電極チューブ(7)に接続されているとともに電気的に前記外側チューブ(8)に接続されていて、前記高電圧電子回路の高電圧がプログラム制御された電子回路(38)によって制御されることを特徴とする請求項1~8のいずれか1項に記載の振動ダンパ。

【請求項10】

前記電子回路(38)が、休止時間、電気粘性流体の温度及び休止状態から復帰したピストンストロークを検出し、その中から特性曲線経過に基づきあらかじめ設定された上昇する高電圧を演算及び制御するように形成されており、前記電子回路によって、前記電極チューブ(7)と前記圧力媒体内側シリンダ(1)の間の電圧閃絡を回避可能に構成されていることを特徴とする請求項9記載の振動ダンパ。

【請求項11】

前記電子回路(38)が、休止時間後の電流上昇の実際値を検出するとともに該実際値があらかじめ設定された目標値経過と比較され、あらかじめ設定された限界値を超過する場合には、前記実際値が前記目標値経過に従うまで高電圧が低減されるように構成されていることを特徴とする請求項9又は10記載の振動ダンパ。